

## **Drive differential for automobile vehicle**

Publication number: DE19546330 (C1)

**Publication date:** 1997-03-06

Inventor(s): KRAML HORST [DE]

Applicant(s): ZAHNBADEFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]

#### **Classification:**

- international: F16H48/08; F16H57/02; F16H48/00; F16H57/02; (IPC1-7): F16H48/08; B60K17/16

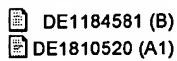
- European: E16H1/40; E16H57/02E1

Application number: DE19851046330 19851212

Priority number(s): DE19951046330 19951212

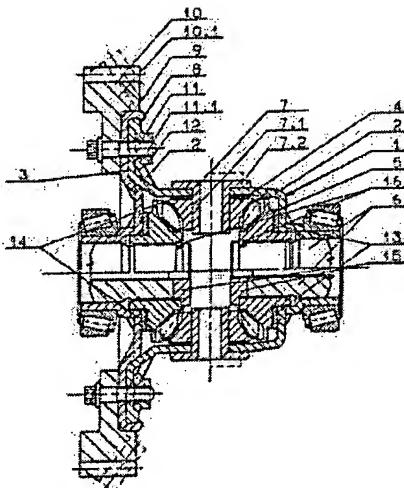
Priority number(s): DE19931048330 19931212

### Cited documents:



**Abstract of DE 19546330 (C1)**

The drive differential delivers the drive torque to the driven vehicle wheels and has a differential casing (1) with an attached drive wheel (10), enclosing axle shaft wheels (5) and differential spline wheels (4). The spline wheels are supported by deep drawn or cold pressed bearing pins (7) secured to the differential casing. Alternatively the bearing pins are formed integral with the differential casing.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database — Worldwide



Europäisches  
Patentamt  
European Patent  
Office  
Office européen  
des brevets

Description of DE19546330

[Print](#)

[Copy](#)

[Contact Us](#)

[Close](#)

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

The invention refers to a differential with differential basket. A differential, often also differential mentioned, the possible wheels a different angular velocity and a distributed driving torque on the single wheels. This is in particular in driving along curves necessary, with those the wheels itself, which to unreeling path lengths correspond different rapid turn. There are two basic types of differentials. In the first type two wave shaft sections each with two opposite conical half axle wheels each are fixed connected, whereby or several balance bevel gears, whose axes vertical run to the shaft axes, simultaneous into both half axle wheels an engage. Balance bevel gears, half axle wheels as well as axle shafts are in a differential basket journaled. If a wave shaft section turns into a direction concerning the differential basket, then the connection of the wave shaft sections forces a rotation of the other wave shaft section in opposite direction over the balance bevel gears concerning the differential basket with same amount of angular speed. Courses the two wave shaft sections same rapid over, D. h. rest themselves they concerning the differential basket, distributed drive torque to same parts on the axes. The differential basket is with a drive wheel, z. B. a plate or a spur gear connected.

In the second type of differentials, the planetary gears are a sun gear, a planet gear and a ring gear with parallel longitudinal axes in the engagement.

- ▲ top A differential of the first type with differential basket is in the German Patent Laid open 18 10 520 described. The differential basket consists of two or more sheet metal parts, which are bolted with one another at flanges. Thus the structure simple, the weight is small and the overall height of small. The balance bevel gears are however journaled on solid, continuous bolts, which are machine cutting machined. The German interpretation writing 11 84 581 a disclosed bevel gear differential gear with hollow formed bearing bolts.

Object of the invention is it to create a differential basket with two or more balance bevel gears which is characterised by simple construction and light weight.

This object becomes with one, also the characterizing features of the principal claim exhibiting, genericin accordance with-eaten differentials disengaged.

In advantageous embodiments of the invention raw material saved, the production time reduced, the number of parts becomes small and thus the storekeeping and logistics simple held as well as the costs for means of production the manufacture ring with the manufacture of the differential basket

In an advantageous embodiment of the invention the otherwise conventional machine cutting processing of the differential basket will become by a lightweight construction way from punched sheet replaced and thus the raw materials optimum exploited, the number of parts and the production time low held. With a sufficient large quantity also means of production for this mode of handling become more economical. The moulding of the differential basket can take place beside deep drawing via printing, punches, planing and/or calibration. So called sand yielding sheet metals can become used beside conventional sheets light alloy or.

Favourably the bearing bolts can be by deep drawing at the differential basket formed. Alternative ones in addition can be the bearing bolts punched or cold-flowpressed parts, which are fixed with a collar at the differential basket. Such not continuous, hollow bearing bolts are straight so prolonged that they can form the approach-cylinder-flat for a balance bevel gear. By the central portion recessed in the comparison to the continuous bearing bolt the weight becomes corresponding reduced. As other advantage of these bearing bolts three can or more balance bevel gears in the differential basket into the half axle wheels engage.

In another embodiment of the invention the bearing bolts consist the differential basket continuous transformed part cold from a tubular starting material of a single, across. At both ends bars formed are, those as parallel keys in grooves of the drive wheel engage. This is to be preferred if the drive wheel is central mounted on the differential basket. In this case the bars of the bearing bolt can do direct on the bearing bolts transmitted more immediate in grooves of the drive wheel engage and thus its torque. The bars become formed, as the hollow bearing bolts at the ends become flatly pressed, and

there because of sheet is to sheet. The bars favorable manner become so formed that between the sheets of the bars a small gap remains, that the sheets spring travel possible, so that this play free and bottom bias in grooves of the drive wheel engage, acting as springs. A direct torque transmission of drive wheel on the bearing bolts offers the advantage that the differential basket becomes relieved, and thus sheet material of smaller strength and wall thickness and/or density inserted will can, z. B. Aluminium of most diverse alloy and steel/would plastic-sand-yield.

In order to lend to the bearing bolts a higher stability, they become hardened, z. B. case-hardened, or inductive hardened carbonitriert. Furthermore they are phosphatized or nickel plated chemical, in order to avoid a seizing of the balance bevel gears.

An alternative manufacturing method of the individual components of the differential basket bottom avoidance of the machine cutting processing is that sinters, a solid body-chemical response. A problem of such sinter processes is the dimensional stability, the z. B. by shrinkage during sintering impaired to be can. Modern sintering processes developed in such a way however meanwhile that also with small tolerances the form granted remains, and an additional, expensive rework no longer necessary is.

A differential basket can favourable-proves of several parts to consist, which with one another are after the assembly of the inner parts at or several flanges a connected and thus the differential basket up to the assembly in the transmission or oh impulse does not fall apart or parts lost go. If the differential basket parts from sheet are manufactured, so the connection at the flanges by the fact preferably it takes place that the flange of a sheet metal part is umgebördelt around that of the adjacent part. The strength of this connection can become through impressions of beads or deformations increased. Before flaring the parts can become on the basis the outer diameters of the flanges centered to each other. With this type of the connection without screws costs in the storage, logistics and assembly become saved.

To or several connected with one another circumferential flanges can a drive wheel fixed, preferably bolted become. A thread can be in the sheet formed and through umgebördelte sheet metal-lax extended, whereby by polygone deformation of the thread eyes secured favourable-proves the screws becomes. In addition eyes can be preferably pushed through and be become in the adjacent flange a thread by cutting screws non-cutting transformed by a sheet metal flange. Alternative ones in addition can become the screws through nuts held and secured, who are welded at a sheet metal part.

The made torque transmission of the drive wheel on the differential basket over screws, then these sufficient dimensioned must be. With a not circular, vorteilig cylindricalpolygonen of cross section of the differential basket a drive wheel, which possesses a recess in form of the differential basket cross section in its center, can be preferably attached to the differential basket so the torque direct transmitted to become. Thus the fastening screws of the drive wheel can become ▲ top many weak designed.

The differential basket is in favorable manner at the putting holes for the bearing bolts for balance bevel gears planar, so that the bearing bolts in the not continuous, single fixed embodiment, which possess to their outer end planar collars, in simple manner at this collars with the differential basket preferably by friction welding, electron-beam welding, stop welding, braze welding or sticking, connected to become to be able. Alternative ones in addition can be blocked the bearing bolts also through from the differential basket punched lobes with this.

A differential basket from sheet, light alloy or sand yielding sheet metal or a sintered body has generally another thermal expansion than the gears stored in it. This different thermal expansion can become with thermal expansion compensating elements compensated. Advantageous manner can with such elements the tooth play with operating temperatures set, z. B. reduced become. This elements can of a plastic consist, which has the beneficial property to be both elastic and plastic. The elasticity an ensured desired bias of the gears, whereby the load change noise in the driveline becomes reduced. The transition of the elastic this tension in meaningful manner, limited to the plastic deformation of these elements, so that no loads for the housing result, which could lead to a deformation of the same. The plastic deformation of the thermal expansion compensating elements variable from piece to piece adjusts the manufacturing tolerances of the individual components.

A such thermal expansion compensating element is convenient manner between the differential basket on the one hand and the half axle wheels and/or the balance bevel gears on the other hand mounted. Such a plastic part can on the one hand as own component, on the other hand in a composite material, a so called Bi-material, than applied, z. B. up-vulcanized plastic layer executed its. The carrier of this layer is preferably a disc from nitrided steel. Such a Bi-material becomes so incorporated the fact that the hard steel side works as sliding bearing for the half axle wheels and/or balance bevel gears and the plastic side away of the differential basket pushes.

In each case a camp disk for half axle wheels and/or the balance bevel gears must - whether as simple steel washer or as plastic-coated Bi-Materialscheibe executed - against rotation secured to be. Noses or ribs of the camp disk, those in recesses or against-same ribs of the differential basket engage, serve this purpose.

For the balance bevel gears an approach disk becomes favourable from nitrided steel inserted. This gets over the temperatures when welding the bearing bolt with the differential basket or the arising forces when blocking.

So that the balance bevel gears run on the bearing bolt friction-poor, bearings are which are formed as sliding coating, mounted between them, wear coating or drawn in floating bushings. In similar manner sliding bearings between

differential basket and axle shafts become mounted.

At the axle shafts the half axle wheels are screwed. The shaft nut in addition is into the half axle wheel pressed, otherwise the nut would fall out with the assembly when using the screw for the screw connection of the half waves.

Alternative ones can become the axle shafts by circlips axial fixed. The circlips become mounted by suitable introduce oblique in the half axle wheel and/or. disassembled. With the insertion of the axle shaft the circlip puts into a corresponding deep groove, analogue when taking the axle shaft (disassembly off).

An use of balance cone and wave wheels with finished teeth the reduced raw material costs, the shortened production times, because a machine cutting processing becomes avoided, and saves means of production in addition. Slight manufacturing tolerances become balanced by the described above plastic disks.

An other simplification of the manufacture consists of designing the support bearings of the differential basket as stampings. These know z. B. by friction welding with the differential basket connected become. Alternative ones in addition can become the support bearings from umgebördelten differential basket plates formed.

To the stiffener of a differential basket manufactured from sheet various constructional, structural measures are met. Multiple ribs formed become, in particular supporting the taper roller bearings at the circumference. These ribs can serve in the range of the approach disks of the spider gear at the same time as anti-twist plate of these approach disks.

Two embodiments of the invention are in designs shown and become in the following more near described.

Show:

Fig. 1 a section by a differential basket along the axle shafts with an embodiment of the invention with single, not continuous, single fixed bearing bolts;

Fig. 2 a section by a differential basket vertical to the axle shaft with an embodiment of the invention with single, not continuous, single fixed bearing bolts;

▲ top Fig. 3 a section by a differential basket along the axle shafts with an embodiment of the invention with a continuous bearing bolt and

Fig. 4 a section by a differential basket vertical to the axle shaft with an embodiment of the invention with a continuous bearing bolt.

The differential basket 1 essentially consists of two sheet metal parts 2, 3, a gehäuseförmigen part 2 and a deckelförmigen part 3, which serve 4 for the receptacle and storage of the balance bevel gears and the half axle wheels 5 as well as the axle shafts 6. The balance bevel gears become held of bearing bolts 7 from punched sheet and are with the half axle wheels 5 in the engagement. The two parts 2 and 3 of the differential basket become at flanges 8 and 9 each other centered and connected with one another, as the flange 9 around the flange 8 is flanged. cylindricalcalpolygone flange contours prevent a twist of the parts too each other. At the flanges a drive wheel becomes 10 screwed.

Into the Fig. 1 and 2 is the embodiment A with off center mounted drive wheel 10,1 and in the Fig. 3 and 4 the embodiment B with central mounted drive wheel 10,2 shown.

In the embodiment A the bearing bolts are 7 not-continuous bearing bolts 7,1 and as cold transformed hollow parts formed, which exhibit at a side collar 7,2, by means of which they are with the differential basket part of 2 connected, preferably in friction welding, arc welding, electron-beam welding, laser welding, stop welding, braze welding or sticking. An other type of the connection is to block the collars 7,2 the bearing bolt 7 by means of from the differential basket 1 out-stamped lobe 2,1. In this embodiment the drive wheel 10 on the side of the deckelförmigen part 3 of the differential basket is 1 by means of cutting screws 11 fixed, those into umgebördelte sheet metal-lax 12 of the gehäuseförmigen part 2 of the differential basket 1 engage. The torque becomes in this configuration of the drive wheel 10,1 with its cylindricalcalpolygonen centring on the gehäuseförmigen, cylindricalcalpolygonen part 2 of the differential basket 1, and from there over the bearing bolts 7,1 on the balance bevel gears 4, and thus on the half axle wheels 5 and in the long run on the axle shafts 6 transmitted. In this case gehäuseförmige part must be 2 dimensioned sufficient for torque transmission. The screw 11,1 does not have to become so strong designed, since it does not have the torque over biasing force and frictional engagement transmitted. The bearing bolts 7,1 must be with their collars 7,2 fixed in the differential basket 1 anchored, in order to be able to take up from the torque resultant pull-out torque. This embodiment A with not continuous, single fixed bearing bolt 7,1 offers the advantage that also a construction with three balance bevel gears is 4 possible, with which moment and the friction work the better distributed becomes. Thus more compact constructions and smaller sizes can become achieved.

In the embodiment B the bearing bolts are 7 7,3 formed as continuous bearing bolts, which consist out of a tubular starting material cold transformed hollow parts. They possess formed bars 7,4, which work as parallel keys at both ends.

In this embodiment the drive wheel is 10,2 central, the bearing bolt 7,3 direct ambient mounted. The bars 7,4 at the ends of the bearing bolt 7,3 become in such a manner formed that between the sheets still another small gap 7,5 remains, that the sheets spring travel possible, so that these as springs acting free from play and bottom bias in grooves of the drive wheel 10,2 engage. Thus the torque becomes direct of the drive wheel 10,2 on the bearing bolt 7,3 transmitted. The gehäuseförmigen part 2 of the differential basket 1 does not have torque transmitted. Thus the connecting bolt needs 11,2 between drive wheel 10,2 and differential basket 1 not so strong designed becomes. The gehäuseförmige part 2 of the differential basket 1 can become gefertig from a less strong sheet and thus weight saved become. The drive wheel 10,2 is in this case convenient on the side of the gehäuseförmigen part 2 of the differential basket 1 mounted.

In the embodiment A of the invention are between the half axle wheels 5 and the differential basket 1 Bi-Materialscheiben 13 for tooth play attitude and as camp disks disposed. These discs consist of a nitrided steel on the side and plastic on the other one. The plastic on the steel washer is up-vulcanized. The plastic disk serves w described above as thermal expansion compensating element. The hardened steel washer serves as sliding bearing. Between the balance bevel gears 4 and the differential basket 1 approach disks are 14 disposed from nitrided steel sheet.

In the embodiment B of the invention are between the balance bevel gears 4 and the differential basket 1 and/or between the half axle wheels 5 and the differential basket 1 Bi-Materialscheiben 13 for tooth play attitude and as camp disks disposed.

The half axle wheels 5 are 6 bolted with the axle shafts. The shaft nut 15 in addition is into the half axle wheel 5 pressed, otherwise the nut would fall out when using the screw for the screw connection of the half waves.

In the other - here in the figs not shown - the differential basket is structural amplified by ribs. The friction losses of the sliding bearings become small held by mounted sliding layers. Reference symbol list 1 differential basket

2 gehäuseförmiger part of the differential basket

2.1 out-stamped lobes

3 deckelförmiger part of the differential basket

4 balance bevel gears

5 half axle wheels

6 axle shafts

7 bearing bolts

7,1 bearing bolts

7,2 collars

7,3 bearing bolts

▲ top 7,4 bar

7,5 gap

8 flange

9 flange

10 drive wheel

10,1 drive wheel

10,2 drive wheel

11 screw

11,1 screw

11,2 screw

12 sheet metal-lax

13 Bi-Materialscheiben

14 approach disks

15 shaft nut

16 circlip.



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Patentschrift**  
(10) **DE 195 46 330 C 1**

(51) Int. Cl. 6:  
**F 16 H 48/08**  
B 60 K 17/16

**DE 195 46 330 C 1**

- (21) Aktenzeichen: 195 46 330.7-12
- (22) Anmeldetag: 12. 12. 95
- (43) Offenlegungstag: —
- (45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 8. 3. 97

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:  
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

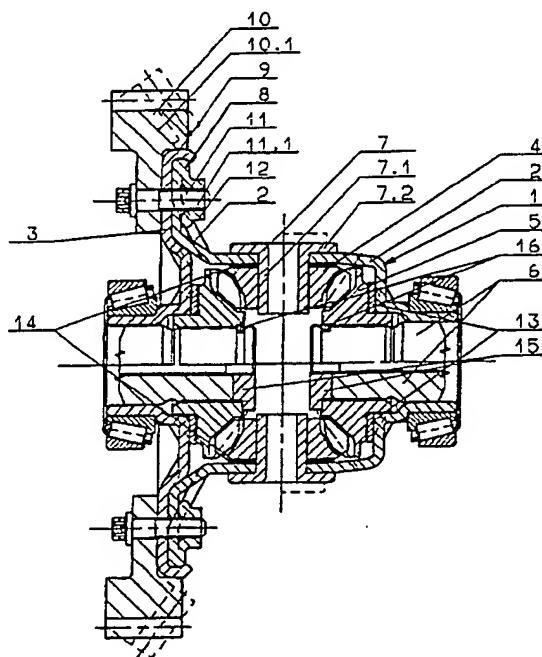
(72) Erfinder:  
Kraml, Horst, 94130 Obernzell, DE

(66) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 11 84 581  
DE-OS 18 10 520

(54) Ausgleichgetriebe mit Differentialkorb

(57) Die Erfindung löst die Aufgabe, die Fertigung von Differentialköpfen (1) zu vereinfachen und kostengünstiger zu gestalten, Gewicht zu sparen, die Zahnspieleinstellung zu verbessern und auf einfacher Weise drei oder mehr Ausgleichkegelräderachsen im Differential unterzubringen. Dabei werden in einem Differentialkorb (1), der zur Lagerung der Ausgleichkegelräder (4) und Achswellenräder (5) sowie der Achswellen (6) dient und aus mindestens zwei Blechteilen (2, 3) besteht, die an Flanschen (8, 9) miteinander verbördelt und mit einer zylindrisch-polygonalen Mitnahme und Schrauben an einem Antriebsrad (10) befestigt sind, tiefgezogene hohle Lagerbolzen (7) eingesteckt. Die Lagerbolzen (7) können nichtdurchgängige Lagerbolzen (7.1) sein, die Krägen (7.2) aufweisen, an denen sie mit den Differentialkorb (1) verbunden sind, oder durchgängige Lagerbolzen (7.3), die an ihren Enden als Stege (7.4) verjüngt direkt in Nuten des Antriebsrades (10.2) eingeklemmt sind. Bei einseitig befestigten Lagerbolzen (7.1) ist eine Konstruktion mit drei oder mehr Ausgleichkegelrädern (4) möglich. Die Zahnspieleinstellung wird durch Bi-Materialscheiben (13) vorgenommen, deren eine Seite aus einem auf vulkanisierten Kunststoff besteht, der als Wärmeausdehnungsausgleichselement wirkt. Die andere Seite aus gehärtetem Stahl hat die Aufgabe eines Gleitlagers.



**DE 195 46 330 C 1**

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Ausgleichgetriebe mit Differentialkorb. Ein Ausgleichgetriebe, oft auch Differential genannt, ermöglicht den Rädern eine unterschiedliche Winkelgeschwindigkeit und verteilt das Antriebsmoment auf die einzelnen Räder. Dies ist insbesondere in Kurvenfahrten nötig, bei denen die Räder sich, den Abroll-Weglängen entsprechend, unterschiedlich schnell drehen. Es gibt zwei Grundtypen von Ausgleichgetrieben. In dem ersten Typ sind je zwei Wellenhalbachsen mit je zwei gegenüberliegenden kegelförmigen Achswellenrädern fest verbunden, wobei ein oder mehrere Ausgleichkegelräder, deren Achsen senkrecht zu den Wellenachsen verlaufen, gleichzeitig in beide Achswellenräder eingreifen. Ausgleichkegelräder, Achswellenräder sowie Achswellen sind in einem Differentialkorb gelagert. Dreht sich eine Wellenhalbache in eine Richtung bezüglich des Differentialkorbes, so erzwingt die Verbindung der Wellenhalbachsen über die Ausgleichkegelräder eine Drehung der anderen Wellenhalbache in entgegengesetzter Richtung bezüglich des Differentialkorbes mit gleichem Winkelgeschwindigkeitsbetrag. Laufen die beiden Wellenhalbachsen gleich schnell um, d. h. ruhen sie bezüglich des Differentialkorbes, verteilt sich das Antriebsdrehmoment zu gleichen Teilen auf die Achsen. Der Differentialkorb ist mit einem Antriebsrad, z. B. einem Teller- oder Stirnrad verbunden.

Im zweiten Typ von Ausgleichgetrieben, den Planetengetrieben sind ein Sonnenrad, ein Planetenrad und ein Hohlrad mit parallel verlaufenden Achsen im Eingriff.

Ein Ausgleichgetriebe vom ersten Typ mit Differentialkorb ist in der deutschen Offenlegungsschrift 18 10 520 beschrieben. Der Differentialkorb besteht aus zwei oder mehr Blechteilen, die an Flanschen miteinander verschraubt sind. Dadurch ist der Aufbau einfach, das Gewicht gering und die Bauhöhe klein. Die Ausgleichkegelräder sind jedoch auf massiven, durchgängigen Bolzen gelagert, die spanabhebend bearbeitet sind. Die deutsche Auslegungsschrift 11 84 581 offenbart ein Kegelrad-Differentialgetriebe mit hohl ausgebildeten Lagerbolzen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Differentialkorb mit zwei oder mehr Ausgleichkegelräden zu schaffen, der sich durch einfache Aufbau und geringes Gewicht auszeichnet.

Diese Aufgabe wird mit einem, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisenden, gattungsgemäßen Ausgleichgetriebe gelöst.

In vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung wird bei der Fertigung des Differentialkorbes Rohmaterial gespart, die Fertigungszeit verringert, die Anzahl der Teile gering und damit die Lagerhaltung und Logistik einfach gehalten sowie die Kosten für die Produktionsmittel zur Fertigung verringert.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die sonst übliche spanabhebende Bearbeitung des Differentialkorbes durch eine Leichtbauweise aus tiefgezogenem Blech ersetzt und damit werden die Rohstoffe optimal ausgenutzt, die Anzahl der Teile und die Fertigungszeit niedrig gehalten. Bei einer hinreichend großen Stückzahl werden auch die Produktionsmittel für diese Bearbeitungsart wirtschaftlicher. Die Formgebung des Differentialkorbes kann neben Tiefziehen durch Drücken, Stanzen, Planieren und/oder Kalibrieren erfolgen. Dabei können neben konventionellen Ble-

chen Leichtmetall- oder sogenannte Sandwichbleche verwendet werden.

Vorteilhaft können die Lagerbolzen durch Tiefziehen an dem Differentialkorb angeformt sein. Alternativ dazu können die Lagerbolzen tiefgezogene oder kaltfließgepreßte Einzelteile sein, die mit einem Kragen am Differentialkorb befestigt sind. Solche nicht durchgängige, hohlen Lagerbolzen sind gerade so lang, daß sie die Anlaufzylinerfläche für ein Ausgleichkegelrad bilden können. Durch das im Vergleich zum durchgängigen Lagerbolzen ausgesparte Mittelteil wird das Gewicht entsprechend vermindert. Als weiterer Vorteil dieser Lagerbolzen können drei oder mehr Ausgleichkegelräder im Differentialkorb in die Achswellenräder eingreifen.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung bestehen die Lagerbolzen aus einem einzigen, quer durch den Differentialkorb durchgängigen, aus einem rohrförmigen Ausgangsmaterial kalt umgeformten Einzelteil. An beiden Enden sind Stege angeformt, die als Paßfedern in Nuten des Antriebsrades eingreifen. Dies ist dann zu bevorzugen, wenn das Antriebsrad mittig auf dem Differentialkorb montiert ist. In diesem Fall können die Stege des Lagerbolzens unmittelbar in Nuten des Antriebsrades eingreifen und damit dessen Drehmoment direkt auf den Lagerbolzen übertragen. Die Stege werden gebildet, indem die hohlen Lagerbolzen an den Enden platt geprägt werden, und dort Blech an Blech liegt. Dabei werden die Stege günstiger Weise so angeformt, daß zwischen den Blechen der Stege ein kleiner Spalt verbleibt, der den Blechen Federweg ermöglicht, so daß diese als Federn wirkendspiel frei und unter Vorspannung in Nuten des Antriebsrades eingreifen. Eine direkte Drehmomentsübertragung von Antriebsrad auf die Lagerbolzen bietet den Vorteil, daß der Differentialkorb entlastet wird, und somit Blechmaterial geringerer Festigkeit und Wandstärke und/oder Dichte eingesetzt werden kann, z. B. Aluminium verschiedenster Legierung und Stahl/Kunststoff-Sandwiche.

Um den Lagerbolzen eine höhere Stabilität zu verleihen, werden sie gehärtet, z. B. einsatzgehärtet, carboniert oder induktiv gehärtet. Des Weiteren werden sie phosphatiert oder chemisch vernickelt, um ein Festfressen der Ausgleichkegelräder zu vermeiden.

Eine alternative Herstellungsmethode der einzelnen Komponenten des Differentialkorbes unter Vermeidung der spanabhebenden Bearbeitung ist das Sintern, eine festkörperchemische Reaktion. Ein Problem solcher Sinterprozesse ist die Formstabilität, die z. B. durch Schrumpfung während des Sinterns beeinträchtigt sein kann. Moderne Sinterverfahren sind aber mittlerweile so ausgereift, daß auch bei geringen Toleranzen die Form gewahrt bleibt, und eine zusätzliche, aufwendige Nachbearbeitung nicht mehr nötig ist.

Ein Differentialkorb kann vorteilhafterweise aus mehreren Teilen bestehen, die nach der Montage der Innenteile miteinander an einem oder mehreren Flanschen verbunden sind und somit der Differentialkorb bis zur Montage im Getriebe oder Achstreif nicht auseinanderfällt oder Einzelteile verloren gehen. Sind die Differentialkorbteile aus Blech hergestellt, so kann die Verbindung an den Flanschen vorzugsweise dadurch erfolgen, daß der Flansch eines Blechteils um den des angrenzenden Teils umgebördelt wird. Die Festigkeit dieser Verbindung kann durch Eindrücken von Sicken oder Verformungen erhöht werden. Vor dem Umbördeln können die Teile anhand der Außendurchmesser der Flansche zueinander zentriert werden. Bei dieser Art

der Verbindung ohne Schrauben werden Kosten in der Lagerung, Logistik und Montage eingespart.

An einem oder mehreren miteinander verbundenen umlaufenden Flanschen kann ein Antriebsrad befestigt, vorzugsweise verschraubt werden. Dabei kann ein Gewinde im Blech angeformt und durch umgebördelte Blechlaschen verlängert sein, wobei vorteilhafterweise die Schrauben durch polygone Verformung der Gewindeaugen gesichert werden. Dazu können vorzugsweise durch einen Blechflansch Augen durchgedrückt werden und im angrenzenden Flansch ein Gewinde durch selbstschneidende Schrauben spanlos umgeformt werden. Alternativ dazu können die Schrauben durch Muttern gehalten und gesichert werden, die an einem Blechteil angeschweißt sind.

Erfolgt die Drehmomentübertragung von dem Antriebsrad auf den Differentialkorb über Schrauben, so müssen diese ausreichend dimensioniert sein. Bei einem nicht kreisförmigen, vorteilig zylindrisch-polygonen Querschnitts des Differentialkorbes kann vorzugsweise ein Antriebsrad, das in seinem Zentrum eine Aussparung in Form des Differentialkorbquerschnitts besitzt, auf den Differentialkorb aufgesteckt werden und so das Drehmoment direkt übertragen werden. Damit können die Befestigungsschrauben des Antriebsrades viel schwächer ausgelegt werden.

Der Differentialkorb ist in günstiger Weise an den Stecklöchern für die Lagerbolzen für Ausgleichkegelräder eben, so daß die Lagerbolzen in der nicht durchgängigen, einseitig befestigten Ausführung, die an ihren äußeren Ende ebene Krägen besitzen, in einfacher Weise an diesen Krägen mit dem Differentialkorb vorzugsweise durch Reibschißen, Elektronenstrahl schweißen, Punktschweißen, Hartlöten oder Kleben, verbunden werden können. Alternativ dazu können die Lagerbolzen auch durch aus dem Differentialkorb ausgestanzte Lappen mit diesem verklemmt sein.

Ein Differentialkorb aus Blech, Leichtmetall- oder Sandwichblech oder einem Sinterkörper hat im allgemeinen eine andere Wärmeausdehnung als die in ihm gelagerten Zahnräder. Diese unterschiedliche Wärmeausdehnung kann mit Wärmeausdehnungsausgleichselementen kompensiert werden. Vorteilhafter Weise kann mit solchen Elementen das Zahnspiel bei Betriebstemperaturen eingestellt, z. B. verringert werden. Diese Elemente könne aus einem Kunststoff bestehen, der die günstige Eigenschaft hat, sowohl elastisch als auch plastisch zu sein. Die Elastizität gewährleistet eine gewünschte Vorspannung der Zahnräder, wodurch das Lastwechselgeräusch im Antriebsstrang reduziert wird. Der Übergang von der elastischen zur plastischen Verformung dieser Elemente begrenzt diese Spannung in sinnvoller Weise, so daß sich keine Belastungen für das Gehäuse ergeben, die zu einer Verformung des selben führen könnten. Die von Stück zu Stück variable plastische Verformung der Wärmeausdehnungsausgleichselemente gleicht die Fertigungstoleranzen der einzelnen Komponenten aus.

Ein derartiges Wärmeausdehnungsausgleichselement ist zweckmäßiger Weise zwischen dem Differentialkorb einerseits und den Achswellenrädern und/oder den Ausgleichkegelräder andererseits angebracht. Dabei kann ein solches Kunststoffteil einerseits als eigenes Bauteil, andererseits in einem Verbundmaterial, einem sogenannten Bi-Material, als aufgebrachte, z. B. auf vulkanisierte Kunststoffschicht ausgeführt sein. Der Träger dieser Schicht ist vorzugsweise eine Scheibe aus nitriertem Stahl. Ein solches Bi-Material wird so eingebaut, daß die

harte Stahlseite als Gleitlager für die Achswellenräder und/oder Ausgleichkegelräder wirkt, und sich die Kunststoffseite von dem Differentialkorb abstützt.

In jedem Fall muß eine Lagerscheibe für Achswellenräder und/oder die Ausgleichkegelräder — ob als einfache Stahlscheibe oder als kunststoffbeschichtete Bi-Materialscheibe ausgeführt — gegen Verdrehen gesichert sein. Nasen oder Rippen der Lagerscheibe, die in Vertiefungen oder gegengleichen Rippen des Differentialkorbes eingreifen, erfüllen diesen Zweck.

Für die Ausgleichkegelräder wird vorteilhaft eine Anlaufscheibe aus nitriertem Stahl eingesetzt. Diese übersteht die Temperaturen beim Verschweißen des Lagerbolzens mit dem Differentialkorb oder die auftretenden Kräfte beim Verklemmen.

Damit die Ausgleichkegelräder auf den Lagerbolzen reibungsarm laufen, sind dazwischen Lager angebracht, die als Gleitbeschichtung, Verschleißbeschichtung oder eingezogene Gleitbüchsen ausgebildet sind. In ähnlicher Weise werden Gleitlager zwischen Differentialkorb und Achswellen angebracht.

An den Achswellen sind die Achswellenräder angeschraubt. Die Wellenmutter dazu ist in das Achswellenrad eingepreßt, sonst würde die Mutter bei der Montage beim Einsetzen der Schraube zur Verschraubung der Halbwellen heraus fallen.

Alternativ können die Achswellen durch Sicherungsringe axial fixiert werden. Die Sicherungsringe werden durch geeignete Einführsrägen im Achswellenrad montiert bzw. demontiert. Beim Einschieben der Achswelle legt sich der Sicherungsring in eine entsprechende tiefe Nut, analog beim Ausziehen der Achswelle (Demontage).

Eine Verwendung von Ausgleichkegel- und Wellenrädern mit fertiggeschmiedeter Verzahnung verringert die Rohmaterialkosten, verkürzt die Fertigungszeiten, weil eine spanabhebende Bearbeitung vermieden wird, und spart die Produktionsmittel dazu ein. Geringfügige Fertigungstoleranzen werden durch die oben beschriebenen Kunststoffscheiben ausgeglichen.

Eine weitere Vereinfachung der Fertigung besteht darin, die Stützlager des Differentialkorbes als Tiefziehteile auszubilden. Diese können z. B. durch Reibschißen mit dem Differentialkorb verbunden werden. Alternativ dazu können die Stützlager aus umgebördelten Differentialkorbblechteilen gebildet werden.

Zur Versteifung eines aus Blech hergestellten Differentialkorbes werden verschiedene konstruktive, strukturelle Maßnahmen getroffen. Es werden am Umfang mehrfach Rippen ausgeformt, insbesondere zum Abstützen der Kegelrollenlager. Diese Rippen können im Bereich der Anlaufscheiben der Achswellenkegelräder zugleich als Verdreh sicherung dieser Anlaufscheiben dienen.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Differentialkorb entlang der Achswellen mit einer Ausgestaltung der Erfindung mit einzelnen, nicht durchgängigen, einseitig befestigten Lagerbolzen;

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Differentialkorb senkrecht zur Achswelle mit einer Ausgestaltung der Erfindung mit einzelnen, nicht durchgängigen, einseitig befestigten Lagerbolzen;

Fig. 3 einen Schnitt durch einen Differentialkorb entlang der Achswellen mit einer Ausgestaltung der Erfin-

dung mit einem durchgängigen Lagerbolzen und Fig. 4 einen Schnitt durch einen Differentialkorb senkrecht zur Achswelle mit einer Ausgestaltung der Erfindung mit einem durchgängigen Lagerbolzen.

Der Differentialkorb 1 besteht im wesentlichen aus zwei Blechteilen 2, 3, einem gehäuseförmigen Teil 2 und einem deckelförmigen Teil 3, die zur Aufnahme und Lagerung der Ausgleichkegelräder 4 und der Achswellenräder 5 sowie der Achswellen 6 dienen. Die Ausgleichkegelräder werden von Lagerbolzen 7 aus tiefgezogenem Blech gehalten und sind mit den Achswellenräder 5 im Eingriff. Die beiden Teile 2 und 3 des Differentialkorbes werden an Flanschen 8 und 9 zu einander zentriert und miteinander verbunden, indem der Flansch 9 um den Flansch 8 gebördelt wird. Zylindrisch-polygone Flanschkonturen verhindern eine Verdrehung der Teile zu einander. An den Flanschen wird ein Antriebsrad 10 angeschraubt.

In den Fig. 1 und 2 ist die Ausgestaltung A mit außermittig angebrachtem Antriebsrad 10.1 und in den Fig. 3 und 4 die Ausgestaltung B mit mittig angebrachtem Antriebsrad 10.2 dargestellt.

In der Ausgestaltung A sind die Lagerbolzen 7 nicht-durchgängige Lagerbolzen 7.1 und als kalt umgeformte Hohlteile ausgebildet, die an einer Seite Krägen 7.2 aufweisen, mittels denen sie mit dem Differentialkorbleit 2 verbunden sind, vorzugsweise durch Reibschiessen, Lichtbogenschiessen, Elektronenstrahlenschweißen, Laserschweißen, Punktschweißen, Hartlöten oder Kleben. Eine weitere Art der Verbindung ist, die Krägen 7.2 der Lagerbolzen 7 mittels aus dem Differentialkorb 1 herausgestanzten Lappen 2.1 zu verklemmen. In dieser Ausgestaltung ist das Antriebsrad 10 auf der Seite des deckelförmigen Teils 3 des Differentialkorbes 1 mittels selbstschneidenden Schrauben 11 befestigt, die in umgebördelte Blechlaschen 12 des gehäuseförmigen Teils 2 des Differentialkorbes 1 eingreifen. Das Drehmoment wird in dieser Konfiguration von dem Antriebsrad 10.1 mit seiner zylindrisch-polygonen Zentrierung auf den gehäuseförmigen, zylindrisch-polygonen Teil 2 des Differentialkorbes 1, und von dort über die Lagerbolzen 7.1 auf die Ausgleichkegelräder 4, und damit auf die Achswellenräder 5 und letztlich auf die Achswellen 6 übertragen. In diesem Fall muß das gehäuseförmige Teil 2 zur Drehmomentsübertragung hinreichend dimensioniert sein. Die Schraube 11.1 muß nicht so stark ausgelegt werden, da sie das Drehmoment nicht über Vorspannkraft und Reibschluß übertragen muß. Die Lagerbolzen 7.1 müssen mit ihren Krägen 7.2 fest im Differentialkorb 1 verankert sein, um das aus dem Drehmoment resultierende Kippmoment aufnehmen zu können. Diese Ausgestaltung A mit nicht durchgängigen, einseitig befestigten Lagerbolzen 7.1 bietet den Vorteil, daß auch eine Konstruktion mit drei Ausgleichkegelräder 4 möglich ist, bei der das Moment und die Reibungsarbeit besser verteilt wird. Damit können kompaktere Bauweisen und kleinere Baugrößen erzielt werden.

In der Ausgestaltung B sind die Lagerbolzen 7 als durchgängige Lagerbolzen 7.3 ausgebildet, die aus aus einem rohrförmigen Ausgangsmaterial kalt umgeformten Hohlteilen bestehen. Sie besitzen an beiden Enden angeformte Stege 7.4, die als Paßfedern wirken. In dieser Ausgestaltung ist das Antriebsrad 10.2 mittig, den Lagerbolzen 7.3 direkt umgebend angebracht. Die Stege 7.4 an den Enden des Lagerbolzens 7.3 werden derart angeformt, daß zwischen den Blechen noch ein geringer Spalt 7.5 verbleibt, der den Blechen Federweg ermöglicht, so daß diese als Federn wirkend spielfrei

und unter Vorspannung in Nuten des Antriebsrades 10.2 eingreifen. Damit wird das Drehmoment direkt von dem Antriebsrad 10.2 auf den Lagerbolzen 7.3 übertragen. Der gehäuseförmige Teil 2 des Differentialkorbes 1 muß kein Drehmoment übertragen. Dadurch braucht die Verbindungsschraube 11.2 zwischen Antriebsrad 10.2 und Differentialkorb 1 nicht so stark ausgelegt werden. Der gehäuseförmige Teil 2 des Differentialkorbes 1 kann aus einem weniger starken Blech gefertigt werden und damit Gewicht eingespart werden. Das Antriebsrad 10.2 ist in diesem Fall zweckmäßig auf der Seite des gehäuseförmigen Teils 2 des Differentialkorbes 1 angebracht.

In der Ausgestaltung A der Erfindung sind zwischen den Achswellenräder 5 und dem Differentialkorb 1 Bi-Materialscheiben 13 zur Zahnpieleinstellung und als Lagerscheiben angeordnet. Diese Scheiben bestehen aus einem nitrierten Stahl auf der einen Seite und Kunststoff auf der anderen. Dabei ist der Kunststoff auf der Stahlscheibe auf vulkanisiert. Die Kunststoffscheibe dient als Wärmedehnungsausgleichselement, wie oben beschrieben. Die gehärtete Stahlscheibe dient als Gleitlager. Zwischen den Ausgleichkegelräder 4 und dem Differentialkorb 1 sind Anlauscheiben 14 aus nitriertem Stahlblech angeordnet.

In der Ausgestaltung B der Erfindung sind zwischen den Ausgleichkegelräder 4 und dem Differentialkorb 1 und/oder zwischen den Achswellenräder 5 und dem Differentialkorb 1 Bi-Materialscheiben 13 zur Zahnpieleinstellung und als Lagerscheiben angeordnet.

Die Achswellenräder 5 sind mit den Achswellen 6 verschraubt. Die Wellenmutter 15 dazu ist in das Achswellenrad 5 eingepreßt, sonst würde die Mutter beim Einsetzen der Schraube zur Verschraubung der Halbwellen herausfallen.

Im weiteren — hier in den Figuren nicht dargestellt — ist der Differentialkorb durch Rippen strukturell verstärkt. Die Reibungsverluste der Gleitlager werden durch angebrachte Gleitschichten gering gehalten.

#### 40 Bezugssachenliste

- 1 Differentialkorb
- 2 gehäuseförmiger Teil des Differentialkorbes
- 2.1 herausgestanzte Lappen
- 3 deckelförmiger Teil des Differentialkorbes
- 4 Ausgleichkegelräder
- 5 Achswellenräder
- 6 Achswellen
- 7 Lagerbolzen
- 7.1 Lagerbolzen
- 7.2 Krägen
- 7.3 Lagerbolzen
- 7.4 Steg
- 7.5 Spalt
- 8 Flansch
- 9 Flansch
- 10 Antriebsrad
- 10.1 Antriebsrad
- 10.2 Antriebsrad
- 11 Schraube
- 11.1 Schraube
- 11.2 Schraube
- 12 Blechlaschen
- 13 Bi-Materialscheiben
- 14 Anlauscheiben
- 15 Wellenmutter
- 16 Sicherungsring.

## Patentansprüche

1. Ausgleichgetriebe mit Ausgleichkegelräder (4) und Achswellenrädern (5), die in einem Differentialkorb (1) gelagert sind, an dem ein Antriebsrad (10) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichkegelräder (4) auf tiefgezogenen oder kaltfließgepreßten, hohlen Lagerbolzen (7) gelagert sind, die mit dem Differentialkorb (1) fest verbunden sind. 5
2. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbolzen (7) durch Tiefziehen an dem Differentialkorb (1) angeformt sind. 10
3. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die tiefegezogenen oder kaltfließgepreßten Lagerbolzen (7.1) Einzelteile sind, die an einem Ende einen Kragen (7.2) aufweisen, mit dem sie am Differentialkorb (1) befestigt sind. 15
4. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Differentialkorb (1) drei oder mehr Ausgleichkegelräder (4) mit zugehörigen Lagerbolzen (7.1) beinhaltet. 20
5. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei gegenüberliegende Lagerbolzen einstückig als ein kalt umgeformter Lagerbolzen (7.3) ausgebildet sind, der an beiden Enden angeformte Stege (7.4) aufweist, die als Paßfedern wirken und mittels denen dieser durchgängige Lagerbolzen (7.3) in Nuten des Antriebsrades (10) gedrückt wird. 25
6. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (7.4) derart angeformt werden, daß zwischen den Blechen ein kleiner Spalt (7.5) verbleibt, der den Blechen Federweg ermöglicht, so daß diese als Federn wirkendspiel frei und unter Vorspannung in Nuten des Antriebsrades (10) eingreifen. 30
7. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Paßfederenden in Nuten des Antriebsrades (10.2) befestigt sind und damit das Drehmoment direkt vom Antriebsrad (10.2) auf den Lagerbolzen (7.3) übertragen. 40
8. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbolzen (7) einsatzgehärtet, carbonitriert und/oder teilweise induktiv gehärtet sind. 45
9. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbolzen (7) gegen Festsressen mit dem Ausgleichkegelrad (4) phosphatiert oder chemisch vernickelt sind. 50
10. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Differentialkorb (1) aus Blech oder Leichtmetallblech oder Sandwichblech spanlos hergestellt ist, vorzugsweise durch Tiefziehen, Drücken, Stanzen, Planieren und/oder Kalibrieren. 55
11. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Differentialkorb (1) als Sinterkörper ausgebildet ist. 60
12. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Differentialkorb (1) aus mindestens zwei Teilen (2, 3) besteht, die bei der Montage mittels der Außendurchmesser von Flanschen (8, 9) zueinander zentriert und über diese Flansche (8, 9) miteinander verbunden werden, wobei ein Flansch um den anliegenden Flansch gebördelt wird. 65
13. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 10, dadurch

- gekennzeichnet, daß an einem Flansch (8, 9) des Differentialkorbes (1) ein Antriebsrad (10) verschraubt ist, wobei der Außendurchmesser eines Teiles des Differentialkorbes (1) als Zentriedurchmesser mit zylindrisch-polygoner Mitnahme für das Antriebsrad (10) ausgeführt ist und der Flansch (8, 9) Gewindelöcher hat, die durch umgebördelte Blechlaschen (12) verlängert sind.
14. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine radiale polygonale Verformung der Gewindelöcher in den umgebördelten Blechlaschen (12) eine Selbstsicherung der Verbindungssehrauben (11) gewährleistet.
  15. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungssehrauben (11) in Muttern eingreifen, die an einem Blechteil angeschweißt sind.
  16. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsrad (10) formschlüssig mittels einer polygonen, zentralen Aussparung im Inneren auf dem Differentialkorb (1) und/oder die damit verbundenen Lagerbolzen (7) für Ausgleichkegelräder (4) aufgesteckt ist und das Drehmoment überträgt.
  17. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbolzen (7) für Ausgleichkegelräder (4) durch Reibschiessen, Lichtbogenschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Laserschweißen, Punktschweißen, Hartlöten oder Kleben mit dem Differentialkorb (1) verbunden sind.
  18. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbolzen (7.1) für Ausgleichkegelräder (4) durch Klemmen mittels aus dem Differentialkorb (1) ausgestanzten Lappen (2.1) mit dem Differentialkorb (1) verbunden sind.
  19. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Ausgleichkegelräden (4) und dem Differentialkorb (1) und/oder zwischen den Achswellenrädern (5) und dem Differentialkorb (1) Kunststoff scheiben zur Zahnspiel-einstellung angeordnet sind.
  20. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Ausgleichkegelräden (4) und dem Differentialkorb (1) und/oder zwischen den Achswellenrädern (5) und dem Differentialkorb (1) Scheiben aus Bi-Material (13) angeordnet sind.
  21. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Bi-Materialscheiben (13) aus nitriertem Stahl mit aufvulkanisiertem Kunststoff bestehen.
  22. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben zwischen den Ausgleichkegelräden (4) und dem Differentialkorb (1) und/oder zwischen den Achswellenrädern (5) und dem Differentialkorb (1) mittels Nasen und/oder Rippen und Vertiefungen im Blech verdrehsicher angebracht sind.
  23. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Lager zwischen den Lagerbolzen (7) und den Ausgleichkegelräden (4) eingebracht sind und diese als Gleitbeschichtung, Verschleißbeschichtung oder eingezogene Gleitbüchsen ausgebildet sind.
  24. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Lager zwischen dem Differentialkorb (1) und Achswellen (6) eingebracht sind

und diese als Gleitbeschichtung, Verschleißbeschichtung oder eingezogene Gleitbüchsen ausgebildet sind.

25. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Achswellenräder (5) und die zugehörigen Wellenmuttern (15) miteinander verpreßt sind. 5

26. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichskegel- (4) und/ oder Achswellenräder (5) eine fertiggeschmiedete 10 Verzahnung besitzen.

27. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Differentialkorb (1) Stützlager aus Tiefziehteilen besitzt.

28. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 27, dadurch 15 gekennzeichnet, daß der Differentialkorb (1) und die Stützlager durch Reibschißen verbunden sind.

29. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 27, dadurch 20 gekennzeichnet, daß der Differentialkorb (1) Stützlager aus umgebördelten Differentialkorbblechteilen besitzt.

30. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 1, dadurch 25 gekennzeichnet, daß der Differentialkorb (1) zur strukturellen Verstärkung am Umfang mehrfach ausgeformte Rippen hat.

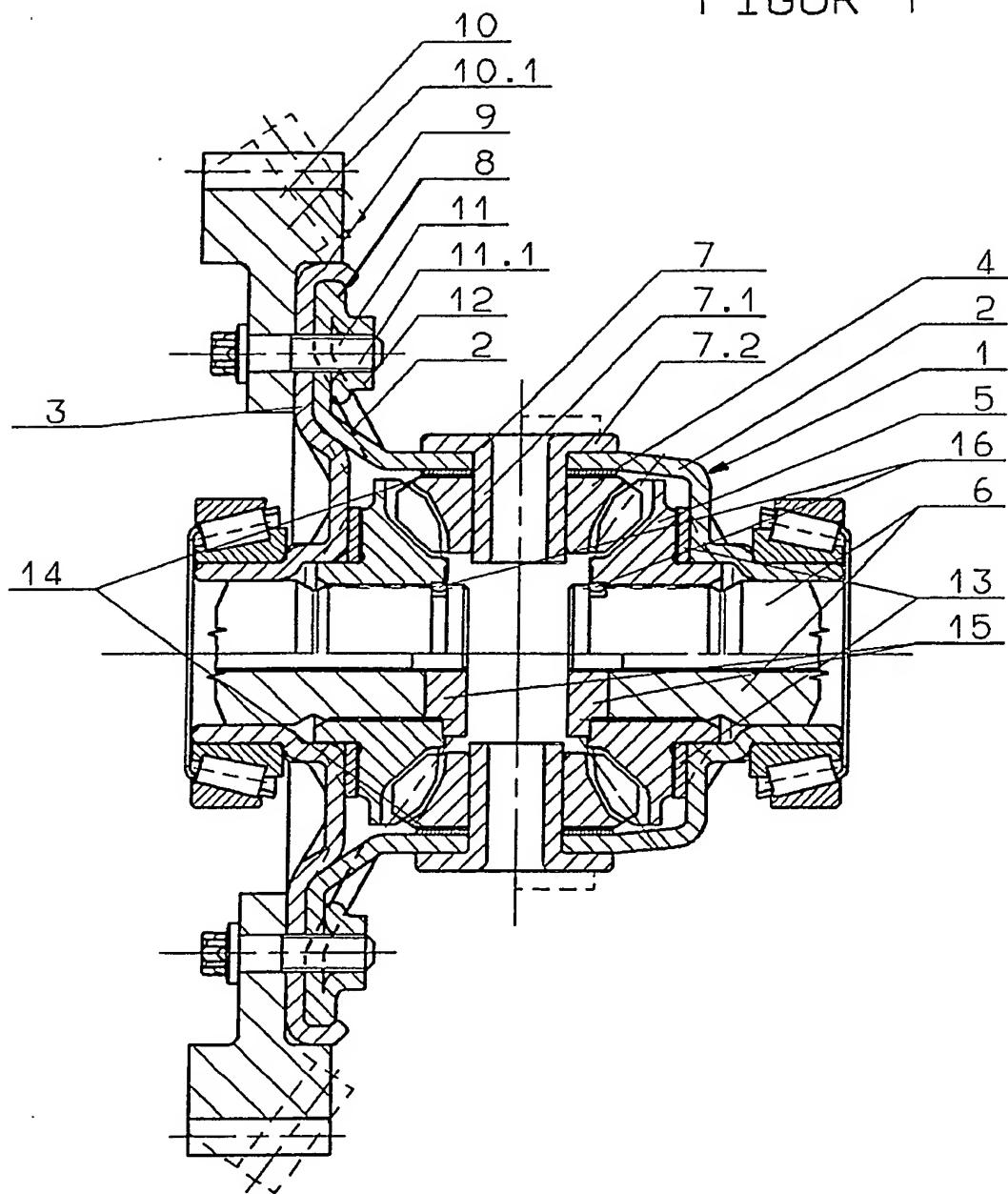
31. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 30, dadurch 30 gekennzeichnet, daß der Differentialkorb (1) zur Abstützung der Kegelrollenlager am Umfang mehrfach ausgeformte Rippen hat.

32. Ausgleichgetriebe nach Anspruch 30, dadurch 35 gekennzeichnet, daß diese Rippen im Bereich von Anlaufscheiben (14) und/oder Bi-Materialscheiben (13) der Achswellenräder (5) und/oder Ausgleichskegelräder (4) zugleich als Verdreh sicherung dieser Scheiben dienen.

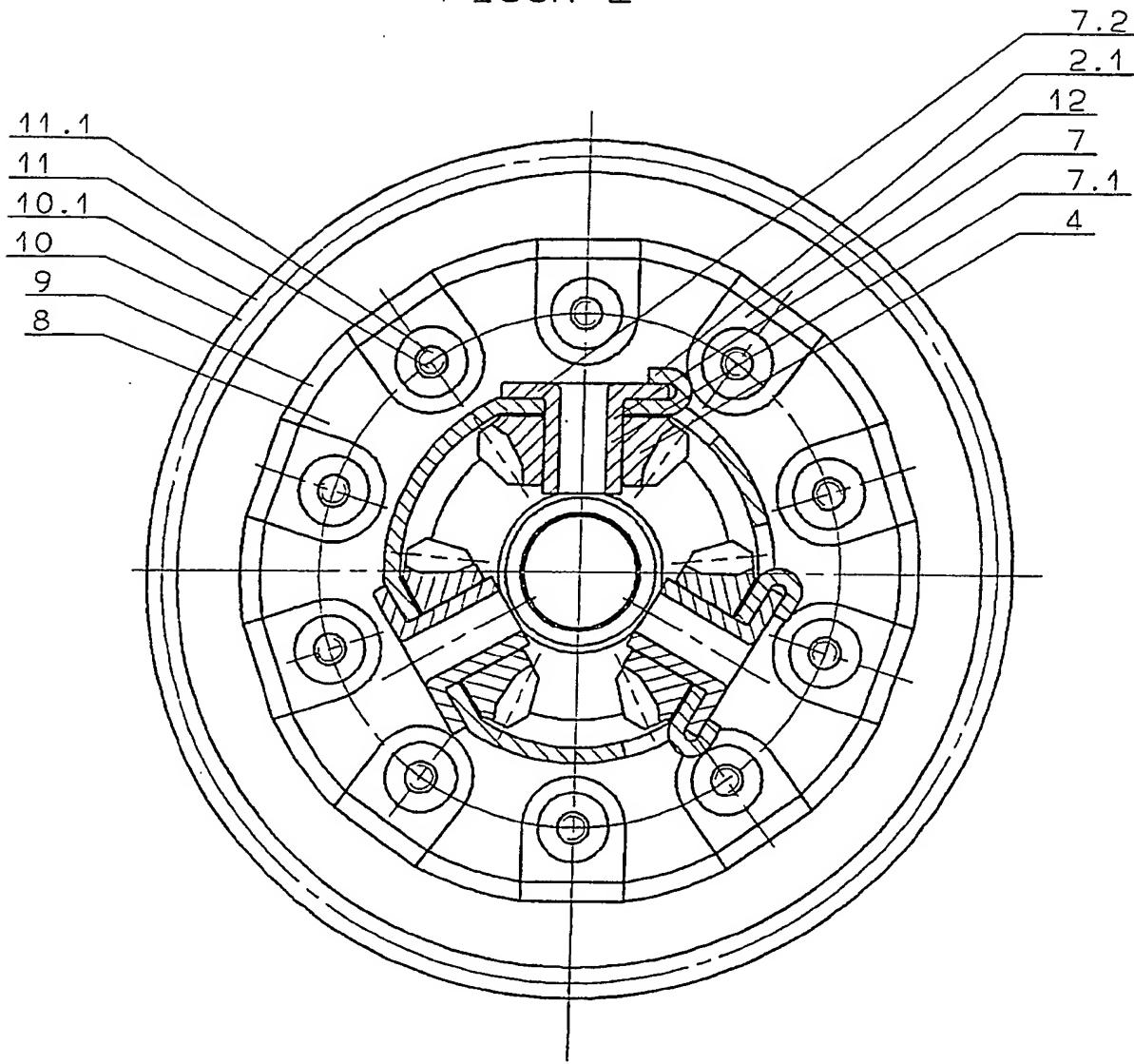
---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

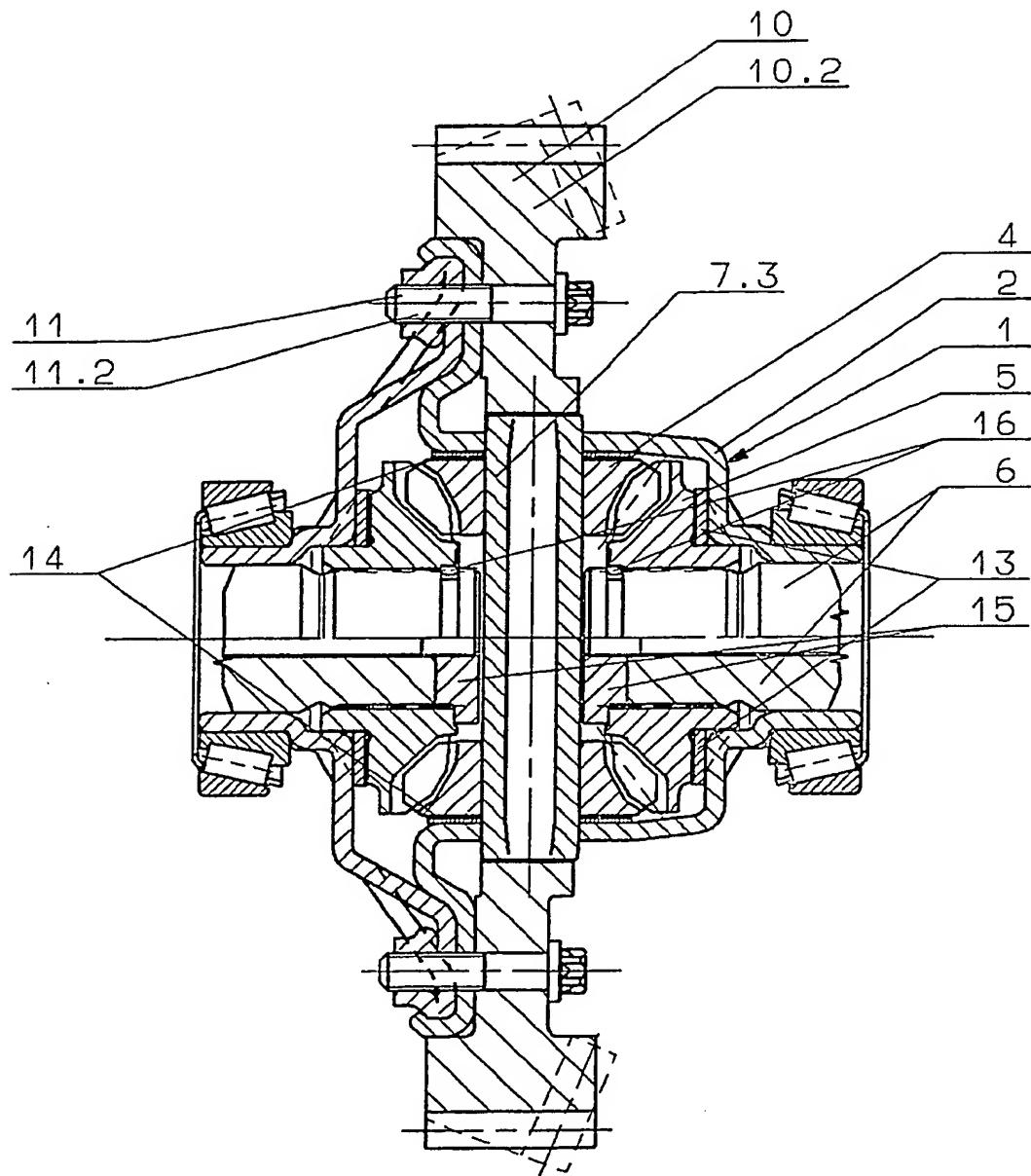
FIGUR 1



FIGUR 2



FIGUR 3



FIGUR 4

